

JC13 Rec'd PCT/PTO 21 APR 2005

wert, so wird davon ausgegangen, dass das Einzelblatt sich noch im Bereich zwischen den beiden Sensoren befindet und ein Papierstau aufgetreten ist. Die Aktoren werden bei bekannten Druckern und Kopierern nach einem Steuerungsschema abhängig von Sensorsignalen angesteuert.

5
10 Zwischen nacheinanderfolgenden zu bedruckenden Einzelblättern ist je nach Betriebsart des Druckers oder Kopierers ein vorbestimmter Blattabstand einzustellen. Zum Einstellen des Blattabstandes wird der Blattabstand zwischen zwei Einzelblättern gemessen, wobei bei einer Abweichung von einem vor-
15 eingestellten Blattabstand abhängig von der Abweichung der Blattabstand für nachfolgende Einzelblätter gesteuert wird. Bei diesen bekannten Druckern oder Kopierern sind somit eine Vielzahl von Zeitüberwachungen relativer Zeiten erforderlich, die in die einzelnen Steuerungsabläufe eingreifen und von den
20 Steuerungen der Baugruppen des Druckers oder Kopierers bereitgestellt werden. Insbesondere bei Hochleistungsdruckern und Hochleistungskopierern mit einer Druck- bzw. Kopiergeschwindigkeit von ≥ 50 Blatt DIN A4 pro Minute mit mehreren möglichen Papierwegen sind eine Vielzahl von Sensoren und
25 Aktoren erforderlich, um sowohl die hohe Druckgeschwindigkeit als auch eine hohe Druckqualität zu gewährleisten. Insbesondere für diese Hochleistungsdrucker und -kopierer sind sehr aufwendige und leistungsstarke Steuerungen notwendig. Um die Druckqualität dieser Drucker und Kopierer weiter zu verbessern und um vor allem die Druckgeschwindigkeit weiter zu
30 erhöhen, sind weitere Sensoren erforderlich, wobei die Auswertung der Sensorsignale mit steigender Druckgeschwindigkeit des Druckers oder Kopierers mit einer höheren Genauigkeit erfolgen muss. Diese komplexen Steuerungsaufgaben sind jedoch
35 nur mit einem erheblichen Aufwand zu realisieren.

Solche bekannten Hochleistungsdrucker sind z.B. in der Internationalen Patentanmeldung WO 98/18054 und WO 98/18052 beschrieben, aus denen ein Hochleistungsdrucker mit zwei Druck-
40 werken zum Bedrucken von Einzelblättern bekannt ist. Die beschriebenen

SUBSTITUTE PAGES

Figur 14 eine schematische Darstellung des Druckers nach Figur 14, wobei die Papierwege einer Simplex-Betriebsart des Druckers dargestellt sind; und

5

Figur 15 eine Tabelle, in der ein Ablauf beim Umschalten der Betriebsarten dargestellt ist.

10 In Figur 1 ist eine Einzugseinheit eines Hochleistungsdruckers mit einer Druckgeschwindigkeit von bis zu 160 Blatt DIN A4 pro Minute dargestellt. Die Einzugseinheit hat vier Vorratsfächer Fach_A, Fach_B, Fach_C, Fach_D, aus denen wahlweise Einzelblätter entnommen werden. Weiterhin können der
15 Einzugseinheit aus einer nicht dargestellten nachgeordneten Einzugseinheit Einzelblätter in Richtung des Pfeils P1 zugeführt werden. Diese zugeführten Einzelblätter werden mit Hilfe der Walzenpaare WP13, WP12, WP11, WP10 bis zur Lichtschranke LS9 gefördert. Nachfolgend wird das Einzelblatt mit
20 Hilfe des Walzenpaares WP9 in Richtung des Pfeils P2 in den nicht dargestellten Drucker gefördert. Die Walzenpaare WP9 bis WP13 werden durch einen Schrittmotor SM9 angetrieben, so dass das Einzelblatt mit einer konstanten Geschwindigkeit V_{TR} durch die Einzugseinheit gefördert wird.

In den Vorratsfächern Fach_A, Fach_B, Fach_C, Fach_D ist jeweils ein Stapel mit Einzelblättern eines voreingestellten Papierformats vorhanden. Die Vorratsfächer Fach_A, Fach_B, Fach_C, Fach_D enthalten jeweils ein Fördersystem, das den im jeweiligen Vorratsfach befindlichen Stapel Einzelblätter derart anhebt, dass das oberste Blatt des jeweiligen Stapels in einer vorbestimmten Höhe unter dem Saugband SB_A bis SB_D des Vorratsfachs Fach_A bis Fach_D angeordnet ist. Zur Entnahme einer Seite aus dem Vorratsfach Fach_A wird das Saugband SB_A mit Hilfe des Schrittmotors SM1B angetrieben, so dass das oberste Einzelblatt dem Walzenpaar WP1 zugeführt wird, wobei das Saugband SB_A das Einzelblatt auf eine Fördergeschwindigkeit V_{INPUT} beschleunigt. Das Einzelblatt wird mit Hilfe des Walzenpaares WP1 mit der Geschwindigkeit V_{INPUT}

Einzelblätter die gleiche Zeit bis zur Übergabelichtschranke LS9 benötigen. Es kann aber davon ausgegangen werden, dass ab dem ersten Walzenpaar nach dem jeweiligen Vorratsfach Fach_A, Fach_B, Fach_C, Fach_D, d.h. nach dem Walzenpaar WP1 beim Vorratsfach Fach_A und nach dem Walzenpaar WP2 beim Vorratsfach Fach_B auf dem Weg bis zur Lichtschranke LS9 kein bzw. immer ein konstanter Schlupf auftritt. Die bei der Entnahme aus einem Vorratsfach Fach_A, Fach_B auftretenden Positionsunterschiede nacheinanderfolgender Einzelblätter wird durch die bereits beschriebene Regelung der Einzugsgeschwindigkeit ausgeregelt, so dass nacheinanderfolgende Einzelblätter an der Lichtschranke LS9 in einer voreingestellten zeitlichen Abfolge nacheinander eintreffen, wodurch abhängig von der konstanten Fördergeschwindigkeit V_{TR} ein exakter Blattabstand zwischen nacheinanderfolgenden Einzelblättern erzeugt wird. Dies ist durch die erfindungsgemäße Einzugseinheit auch dann einfach möglich, wenn die nacheinanderfolgenden Einzelblätter aus verschiedenen Vorratsfächern entnommen werden und/oder unterschiedliches Papierformat haben.

Wie bereits in Zusammenhang mit den Vorratsfächern Fach_A und Fach_B beschrieben, wird auch das oberste Einzelblatt des Vorratsfachs Fach_C mit Hilfe eines Saugbandes SB_C aus diesem entnommen und auf Einzugsgeschwindigkeit V_{INPUT} beschleunigt. Das Saugband SB_C wird mit Hilfe eines Schrittmotors SM3B angetrieben. Die Ankunftszeit an der Lichtschranke LS3 wird mit einem zuvor durch eine Steuereinheit der Einzugseinheit ermittelten Soll-Zeitpunkt verglichen. Abhängig vom Vergleichsergebnis bestimmt die Steuereinheit den Zeitpunkt, zu dem das Walzenpaar WP3 die Einzugsgeschwindigkeit V_{INPUT} auf die Fördergeschwindigkeit V_{TR} reduziert. Dadurch wird erreicht, dass das aus dem Vorratsfach Fach_C entnommene Einzelblatt zu einem vorbestimmten Soll-Zeitpunkt an der Lichtschranke LS9 eintrifft. Jedoch erfolgt bei der Entnahme des Einzelblattes aus dem Vorratsfach Fach_C im Unterschied zum Vorratsfach Fach_B und dem Vorratsfach Fach_A keine Regelung, da nur ein Soll-Zeitpunkt mit Hilfe der Lichtschranke LS3

erfasst wird und nicht mit jeweils zwei entlang des Förderwegs in einem Abstand angeordnete Lichtschranken, wie dies bei den Vorratsfächern Fach_A und Fach_B erfolgt. Wird jedoch beim Vergleich des Ankunftszeitpunktes des aus dem Vorratsfach Fach_C entnommenen Einzelblattes an der Lichtschranke LS9 eine Abweichung vom voreingestellten Soll-Zeitpunkt festgestellt, so wird für nachfolgend aus dem Einzugsfach Fach_C entnommene Einzelblätter der Zeitpunkt zum Reduzieren der Einzugsgeschwindigkeit V_{INPUT} auf Fördergeschwindigkeit V_{TR} durch das Walzenpaar WP3 derart verändert, dass diese nachfolgend aus dem Vorratsfach Fach_C entnommenen Einzelblätter zu dem für diese Blätter dann vorbestimmten Soll-Zeitpunkt an der Lichtschranke LS9 eintreffen. Dies kann z.B. durch einen Offset-Wert und/oder durch einen Korrekturfaktor erfolgen. Somit erfolgt eine übergeordnete Regelung für nachfolgende Einzelblätter.

Das oberste im Vorratsfach Fach_D angeordnete Einzelblatt wird mit Hilfe des Saugbandes SB_D auf Einzugsgeschwindigkeit V_{INPUT} beschleunigt und dem Walzenpaar WP4 zugeführt. Das Saugband SB_D wird mit Hilfe des Schrittmotors SM4B. Das Walzenpaar WP4 wird mit Hilfe des Schrittmotors SM4A angetrieben. Die Ankunftszeit des aus dem Vorratsfach Fach_D entnommenen Einzelblattes an der Lichtschranke LS4 wird erfasst und, wie bereits in Zusammenhang mit dem Vorratsfach Fach_C beschrieben, abhängig vom Vergleichsergebnis des Ankunftszeitpunktes mit einem vorbestimmten Soll-Zeitpunkt der Zeitpunkt festgelegt, zu dem die Einzugsgeschwindigkeit V_{INPUT} mit Hilfe des Walzenpaares WP4 auf Fördergeschwindigkeit V_{TR} reduziert wird. Nachfolgend wird das aus dem Vorratsfach Fach_D entnommene Einzelblatt der Lichtschranke LS8 zugeführt, die den korrekten Papierlauf überwacht. Anschließend wird das Einzelblatt durch das Walzenpaar WP8 weiter bis zur Lichtschranke LS9 gefördert. Das Walzenpaar WP8 wird vom Schrittmotor SM9 angetrieben, wodurch das Einzelblatt durch das Walzenpaar WP8 mit der konstanten Fördergeschwindigkeit V_{TR} auf dem Papierweg zum Drucker gefördert wird.

Die in Pfeilrichtung des Pfeils P1 zugeführten Einzelblätter können auch von einer externen Vorverarbeitungseinheit, wie z.B. einem weiteren Drucker, einer Prägeeinheit oder einer Schneideinheit zugeführt werden. Allgemein kann gesagt werden, dass die aus den Vorratsfächern Fach_A, Fach_B, Fach_C, Fach_D entnommenen Einzelblätter mit Hilfe der Schrittmotore SM1A, SM2A, SM3A und SM4A positioniert werden, so dass sie jeweils zu einem voreingestellten Ankunftszeitpunkt an der Lichtschranke LS9 eintreffen. Diese Positionierung erfolgt abhängig von zuvor festgelegten Soll-Zeitpunkten an Lichtschranken, die zur Steuerung bzw. zur Regelung der Einzelblattjustierung genutzt werden. Diese Lichtschranken ermitteln den Ist-Zeitpunkt, der dann mit einem zuvor festgelegten Soll-Zeitpunkt verglichen wird.

Abhängig vom Vergleichsergebnis wird dann der Zeitpunkt bestimmt, zu dem die Einzugsgeschwindigkeit V_{INPUT} auf Fördergeschwindigkeit V_{TR} reduziert wird. Als Ankunftszeitpunkt wird der Zeitpunkt festgelegt, zu dem eine vorbestimmte Blattkante, z.B. die in Förderrichtung vordere Blattkante, des Einzelblattes genutzt. Dadurch, dass nach dem dem jeweiligen Vorratsfach nachgeordneten Walzenpaar bis zur Übergabe des Einzelblattes an den Drucker in Richtung des Pfeils P2 kein bzw. nur ein sehr geringer Schlupf auftritt, müssen nur die Positionsabweichungen, die bei der Entnahme des Einzelblattes aus dem jeweiligen Vorratsfach auftreten, bei der Blattjustierung in der Einzugseinheit berücksichtigt werden. Diese erfindungsgemäße Blattjustierung ermöglicht es, auch weitere Soll-Zeitpunkte des Einzelblattes im nachfolgend angeordneten Drucker exakt festzulegen und für die gesamte Druckersteuerung zu nutzen, da die Übergabezeitpunkte der Einzelblätter zum Drucker sehr exakt durch die Einzugseinheit 10 eingehalten werden. Die unterschiedlich langen Papierwege der Einzelblätter von den verschiedenen Vorratsfächern Fach_A, Fach_B, Fach_C, Fach_D zur Lichtschranke LS9 werden beim Bestimmen der Soll-Zeitpunkte berücksichtigt. Durch die

reduziert wird. Dieser Zeitpunkt kann frühestmöglich der Zeitpunkt T23.1 sein. Trifft die Vorderkante des Einzelblattes X jedoch nach dem vorgegebenen Soll-Zeitpunkt T23.2 an der Lichtschranke LS1 ein, so wird ein Zeitpunkt zum Reduzieren der Einzugsgeschwindigkeit V_{INPUT} auf Transportgeschwindigkeit V_{TR} ermittelt, der nach dem Soll-Zeitpunkt T23.2 liegt. Der Zeitpunkt zum Reduzieren der Einzugsgeschwindigkeit V_{INPUT} auf Transportgeschwindigkeit V_{TR} wird auch als Abrampzeitpunkt bezeichnet. Der spätestmögliche Abrampzeitpunkt ist der Zeitpunkt T23.3, wobei dann die gleichmäßige Reduzierung der Einzugsgeschwindigkeit V_{INPUT} auf Transportgeschwindigkeit V_{TR} zum Zeitpunkt T24 abgeschlossen ist, zu dem die Vorderkante des Einzelblattes X das Walzenpaar WP5 erreicht.

Wie bereits in Zusammenhang mit Figur 1 beschrieben, wird die Ankunftszeit des Einzelblattes X an der Lichtschranke LS5 erfasst und mit einem weiteren Soll-Zeitpunkt verglichen. Ist eine Abweichung des Ankunftszeitpunktes vom Soll-Zeitpunkt vorhanden, wird durch eine zeitweilige Geschwindigkeitsänderung der Transportgeschwindigkeit des Einzelblattes X mit Hilfe des Walzenpaares WP5 eine weitere Korrektur erreicht, so dass das Einzelblatt X nachfolgend zu einem vorbestimmten Soll-Zeitpunkt an der Lichtschranke LS9 eintrifft. Durch die exakt gesteuerte bzw. geregelte Ankunftszeit des Einzelblattes an der Lichtschranke LS9 ergeben sich für aufeinanderfolgende Einzelblätter aufgrund der konstanten Transportgeschwindigkeit V_{TR} und dem zeitlichen versetzten Eintreffen der Einzelblätter an der Lichtschranke LS9 ein vorbestimmter Abstand zwischen den nacheinanderfolgenden Einzelblättern. Dieser Abstand wird auch als Blattabstand oder Gap bezeichnet. Eine solche mit Hilfe von Soll-Zeitpunkten gesteuerte Positionssteuerung des Einzelblattes ist hochgenau und kann auch an anderen Stellen des Druckers, z.B. vor einem Druckwerk oder vor Ausgabe der Druckseite aus dem Drucker, durchgeführt werden. Der mögliche Stellbereich entspricht somit dem Zeitraum zwischen dem Zeitpunkt T23.1 und dem Zeitpunkt T23.3. Bei anderen Ausführungsbeispielen befindet sich der

cherten Soll-Zeitpunktes gibt der Vergleicher C2 in Interrupt-Signal I19 aus. Stimmen die Zählwerte der Zähler T7 und T8 jeweils mit dem in den Speichern CC18 und CC19 gespeicherten Sollwerten überein, ist der Sollzeitpunkt erreicht. Eine vorgesehene Steueraktion wird von einer Steuereinheit des Druckers z.B. durch einen Interrupt der Zeitsteuereinheit 68 nach Figur 6 ausgeführt. Die Zeitsteuereinheit 68 nach Figur 6 kann z.B. sehr einfach mit Hilfe der sogenannten Capture-/Compare-Einheit der 16-Bit-Mikroprozeßoren C164CI und C167CR der Firma Infineon realisiert werden.

Soll z.B. der Zeitpunkt zum Reduzieren der Einzugsgeschwindigkeit V_{INPUT} auf Transportgeschwindigkeit V_{TR} überwacht werden, so wird dieser Zeitpunkt als 32-Bit-Wert in die Speicher CC18 und CC19 geschrieben. Beim Erreichen des Soll-Zeitpunktes zum Reduzieren der Einzugsgeschwindigkeit V_{INPUT} auf Transportgeschwindigkeit V_{TR} wird durch den Vergleicher C1 ein Interrupt-Signal I18 und durch den Vergleicher C2 ein Interrupt-Signal I19 ausgegeben. Entsprechende Steuervorgänge zum Reduzieren der Geschwindigkeit werden von den Steuereinheiten des Druckers aufgrund dieser beiden Interrupt-Signale I18, I19 gesteuert. Vorzugsweise ist eine Programmroutine im Drucker vorgesehen, die in einem voreingestellten Betriebszustand des Druckers die aktuellen Zählwerte aller Zeitsteuereinheiten 68 des Druckers zurücksetzt und diese zum selben Zeitpunkt neu startet.

Figur 7 zeigt eine Einzugseinheit 11, die zusätzlich zu den Elementen der Einzugseinheit nach Figur 1 Sensoren zur Positionsüberwachung von zu öffnenden Gehäuseteilen der Einzugseinheit 11. Solche Gehäuseteile sind z.B. sogenannte Stauklappen der Einzugseinheit 11, die zum Entfernen von Einzelblättern infolge eines Papierstaus oder für Wartungsarbeiten geöffnet werden können. Die Positionssensoren sind z.B. Endschalter, die den geschlossenen Zustand dieser Gehäuseteile, d.h. diese Stauklappen, überwachen. Die Positionsüberwachungssensoren sind in Figur 7 mit S1 bis S12 bezeich-

Figur 2 ausgeführt sein. Das übergeordnete Modul 32 überträgt die Werte aller Soll-Zeitpunkte, die die Ventile V1 bis V3 und die Lichtschranken LS2, LS7 und LS9 betreffen, zum Zeitprozeß 34. Die Werte der Soll-Zeitpunkte sind auf den aktuellen Zeitwert eines Zeitgebers bezogen. Vorzugsweise sind mehrere Zeitgeber im Drucker vorgesehen, wobei jede Steuereinheit einen eigenen Zeitgeber hat, die mit Hilfe eines Synchronisiervorgangs synchronisiert sind und die durch ein einheitliches Taktsignal angesteuert werden. Vorzugsweise sind diese Zeitgeber als 32-Bit-Zähler ausgeführt, die mit einem Takt von 100 kHz getaktet sind. Der Zählwert des Zählers des Zeitgebers bildet somit das Zeitnormal des Druckers, auf das alle Soll-Zeitpunkte und Ist-Zeitpunkte bezogen sind. Die Soll-Zeitpunkte werden durch Bestimmen eines Zählwerts des Zählers festgelegt. Beim Auftreten eines Ereignisses, z.B. beim Eintreffen einer Blattkante an einer Lichtschranke, gibt die Lichtschranke ein Sensorsignal aus. Der aktuelle Zählerstand des Zeitgebers wird als Ankunftszeitpunkt bzw. als Ist-Zeitpunkt erfasst und, wie bereits weiter oben beschrieben, mit dem festgelegten Soll-Zeitpunkt verglichen.

Die an den Zeitprozeß 34 übertragenen Soll-Zeitpunkte enthalten Steuer-Zeitpunkte zum Steuern der Ventile V1, V2 und V3 zur Entnahme des Einzelblattes X aus dem Vorratsfach Fach_B sowie Zeitpunkte zum Überwachen des Papierlaufs des Einzelblattes X bis zur Lichtschranke LS9 mit Hilfe der Lichtschranken LS2, LS7 und LS9. Die Soll-Zeitpunkte werden mit Hilfe einer Message zum Zeitprozeß 34 übertragen.

Das Ventil V3 führt bei geöffnetem Ventil Luft einer Seitendüse zu, durch die das oberste Einzelblatt X von dem übrigen im Vorratsfach Fach_B befindlichen Papierstapel abgelöst wird. Das Ventil V2 führt einer Frontdüse Luft zu, durch die Einzelblätter im Vorratsfach Fach_B unterhalb des Einzelblattes X im Vorratsfach Fach_B zurückgehalten werden. Mit Hilfe des Ventils V1 wird der Saugkammer des Saugbandes SB_B Saugluft zugeführt, durch die das Einzelblatt X vom Papierstapel

5 im Vorratsfach Fach_B abgehoben wird und am Saugband SB_B haftet. Zum Ansteuern der Ventile V1, V2, V3 des Vorratsfachs Fach_B ist ein Ventilprozeß vorgesehen. Der Zeitprozeß 34 und der Ventilprozeß werden vorzugsweise von derselben Steuereinheit oder Datenverarbeitungsanlage abgearbeitet.

Der Zeitprozeß 34 überträgt alle von dem übergeordneten Modul 32 festgelegten Soll-Zeitpunkte für die Ventile V1, V2, V3 und für die Lichtschranken LS1, LS7, LS9 zu dem Ventilprozeß mit Hilfe einer Message. Eine Messagefunktion zum Übertragen der Message wird vorzugsweise von einem Betriebssystem oder einer Firmware der Steuereinheit oder Datenverarbeitungsanlage zur Verfügung gestellt, durch die der Timerprozeß 34, der Ventilprozeß 36 sowie die Sensorprozeß 38, 40, 42 abgearbeitet werden. Der Ventilprozeß ermittelt aus den übertragenen Soll-Zeitpunkten den Soll-Zeitpunkt der nächsten auszuführenden Aktion und sendet eine Message mit allen Soll-Zeitpunkten zum Zeitprozeß 34 zurück, wobei der Soll-Zeitpunkt der als nächstes auszuführenden Aktion gekennzeichnet ist. Der Zeitprozeß 34 ermittelt den gekennzeichneten Soll-Zeitpunkt und übergibt diesen Soll-Zeitpunkt einer nicht dargestellten Zeitsteuereinheit. Vorzugsweise ist diese Zeitsteuereinheit in einem Flex-Baustein einer Real-Time-Baugruppe enthalten.

Beim Erreichen dieses Soll-Zeitpunktes führt die Zeitsteuereinheit ein Interrupt aus, durch den dem Zeitprozeß 34 eine Message mit den Soll-Zeitpunkten und eine Information über das Erreichen des Soll-Zeitpunktes zum Öffnen des Ventils V3 übermittelt wird. Der Ventilprozeß steuert daraufhin das Ventil V3 zum Öffnen an. Nachfolgend werden alle verbleibenden Soll-Zeitpunkte von dem Ventilprozeß mit Hilfe einer Message zum Zeitprozeß 34 übertragen, wobei der Soll-Zeitpunkt gekennzeichnet ist, der zu einer als nächstes auszuführenden Aktion zugeordnet ist. Der Zeitprozeß 34 überträgt

einen Soll-Zählwert, der dem Soll-Zeitpunkt entspricht, zur Zeitsteuereinheit. Nach Erreichen des Soll-Zeitpunktes erzeugt die Zeitsteuereinheit ein Interrupt. Aufgrund des Interrupts erzeugt der Zeitprozeß 34 eine Message zum Ventilprozeß und überträgt alle noch aktuellen Soll-Zeitpunkte zum Ventilprozeß sowie die Information, dass der Zeitpunkt zum Öffnen des Ventils V2 erreicht worden ist. Daraufhin öffnet der Ventilprozeß das Ventil V2 und sendet eine nächste Nachricht mit allen aktuell verbleibenden Soll-Zeitpunkten zum Zeitprozeß 34, wobei ein Soll-Zeitpunkt zum Öffnen des Ventils V1 gekennzeichnet ist.

Der Zeitpunkt zum Öffnen des Ventils V1 wird von dem Zeitprozeß 34 zur Zeitsteuereinheit übertragen, die nach Erreichen des Soll-Zeitpunktes ein Interrupt auslöst. Aufgrund des Interrupts erzeugt der Zeitprozeß 34 eine Message zum Öffnen des Ventils V1 und überträgt diese Message zusammen mit den weiteren Soll-Zeitpunkten zum Ventilprozeß. Der Ventilprozeß öffnet das Ventil V1. Nachfolgend überträgt der Ventilprozeß die verbleibenden Soll-Zeitpunkte mit Hilfe einer Message zum Zeitprozeß 34, wobei der Soll-Zeitpunkt zum Schließen des Ventils V3 gekennzeichnet ist.

Den Soll-Zeitpunkt zum Schließen des Ventils V3 überträgt der Zeitprozeß 34 zur Zeitsteuereinheit. Die Zeitsteuereinheit löst nach Erreichen des Soll-Zeitpunktes ein Interrupt aus, wodurch der Zeitprozeß 34 eine Message mit den verbleibenden Soll-Zeitpunkten und eine Information zum Schließen des Ventils V3 zum Ventilprozeß überträgt. Der Ventilprozeß schließt das Ventil V3. Nachfolgend erzeugt der Ventilprozeß eine Message mit den verbleibenden Soll-Zeitpunkten, wobei der Soll-Zeitpunkt zum Schließen des Ventils V2 gekennzeichnet ist. Der Zeitprozeß 34 überträgt den gekennzeichneten Soll-Zeitpunkt zur Zeitsteuereinheit, die nach Erreichen des Soll-Zeitpunktes einen Interrupt auslöst. Aufgrund des Inter-

rupts erzeugt der Zeitprozeß 34 eine Message mit den verbleibenden Soll-Zeitpunkten und der Information zum Schließen des Ventils V2 zum Ventilprozeß.

Der Ventilprozeß schließt das Ventil V2 und erzeugt eine Message mit den verbleibenden Soll-Zeitpunkten und überträgt diese Message zum Zeitprozeß, wobei der Soll-Zeitpunkt zum Schließen des Ventils V1 gekennzeichnet ist. Der Zeitprozeß 34 überträgt den Soll-Zeitpunkt zum Schließen des Ventils V1 zur Zeitsteuereinheit, die nach Erreichen des Zeitpunktes ein Interruptsignal zum Zeitprozeß 34 ausgibt. Der Zeitprozeß 34 erzeugt aufgrund des Interrupts eine Message mit den verbleibenden Soll-Zeitpunkten und eine Information zum Schließen des Ventils V1 zum Ventilprozeß. Der Ventilprozeß schließt das Ventil V1 und erzeugt eine Message mit den verbleibenden Soll-Zeitpunkten und überträgt diese zum Sensorprozeß 38 zum Überwinden der Lichtschranke LS2. Die Ventile V1 bis V3 des Ventilprozesses sind im Vorratsfach B zur Entnahme eines Einzelblattes enthalten. Für die Einzugsfächer Fach_A, Fach_C, Fach_D sind gleichartige Ventilprozesse und Zeitprozesse vorgesehen, die parallel zum Ventilprozeß und zum Timerprozeß 34 abgearbeitet werden.

Der Sensorprozeß 38 ermittelt aus den von dem Ventilprozeß 36 übermittelten Soll-Zeitpunkten einen Soll-Zeitpunkt, zu dem die Vorderkante des Einzelblattes X spätestens an der Lichtschranke LS2 eingetroffen sein muss. Der Sensorprozeß 38 dient ebenso wie die weiteren Sensorprozesse 40 und 42 zum Ermitteln von Papierlauffehlern. Eine hochgenaue Zeitüberwachung, wie sie mit Hilfe einer bereits beschriebenen Zeitsteuereinheit in der Einzugseinheit 10, 11 des Druckers zum Steuern von Aktoren und Ermitteln von Steuerzeitpunkten genutzt wird, ist für eine Papierlaufüberwachung nicht erforderlich.

Der Sensorprozeß 38 enthält eine Zeitüberwachung zum Überwachen der Sollzeit zum Eintreffen der Blattvorderkante des Einzelblattes X an der Lichtschranke LS2. Der Sensorprozeß 38 fragt bei dem Timerprozeß 34 die aktuelle Zeit ab und bildet mit Hilfe des übermittelten Sollwertes eine Zeitdifferenz. Mit Hilfe eines Zählers wird diese Zeitdifferenz erfasst und überwacht. Nach Ablauf dieser Zählzeit ist somit die maximal zulässige Papierlaufzeit bis zur Lichtschranke LS2 überschritten und der Sensorprozeß 38 erzeugt eine Fehlermeldung. Beim Eintreffen der Blattvorderkante der Lichtschranke LS2 erzeugt eine Lichtschrankensteuereinheit einen Interrupt und arbeitet eine Interruptserviceroutine ab. Die Interruptserviceroutine überträgt ein Signal zum Sensorprozeß 38, durch die der Zähler des Sensorprozesses 38 angehalten oder zurückgesetzt wird. Beim rechtzeitigen Eintreffen der Blattvorderkante des Einzelblattes X an der Lichtschranke LS2 wird somit keine Fehlermeldung erzeugt.

Nach Erreichen des Soll-Zeitpunktes des Sensorprozesses 38 überträgt der Sensorprozeß 38 mit Hilfe einer Message die verbleibenden Soll-Zeitpunkte dem Sensorprozeß 40 zum Überwachen der Lichtschranke LS7. Der Sensorprozeß 40 ermittelt in gleicher Weise wie der Sensorprozeß 38 eine Verzögerungszeit, bis zu der die Blattvorderkante an der Lichtschranke LS7 eintreffen muss. Der Sensorprozeß 40 erzeugt bei nicht rechtzeitigem Eintreffen der Blattvorderkante an der Lichtschranke LS7 eine Fehlermeldung. Der Soll-Zeitpunkt wird durch den Sensorprozeß 40 mit Hilfe eines Zählers überwacht.

Trifft die Blattvorderkante des Einzelblattes X rechtzeitig an der Lichtschranke LS7 ein, so erzeugt eine Überwachungseinheit ein Interrupt und arbeitet eine Interruptserviceroutine ab. Die Interruptserviceroutine erzeugt ein Signal zum Rücksetzen bzw. Anhalten des Zählers des Sensorprozesses 40. Nachfolgend überträgt der Sensorprozeß 40 den Sollwert des

maximal zulässigen Soll-Zeitpunktes zum Eintreffen der Blattvorderkante an der Lichtschranke LS9 zum Sensorprozeß 42. Der Sensorprozeß 40 überwacht in gleicher Weise diesen Sollwert, wie für den Sensorprozeß 38 und 40 bereits beschrieben. Trifft das Einzelblatt rechtzeitig an der Lichtschranke LS9 ein, so erzeugt der Sensorprozeß LS9 eine Message und überträgt diese zum übergeordneten Modul 32. Ermittelt ein Sensorprozeß 48, 40, 42 einen Fehler, so erzeugt der jeweilige Sensorprozeß 38, 40, 42 eine Message mit einer Fehlerinformation und überträgt diese dann zum übergeordneten Modul 32.

Bei anderen Ausführungsbeispielen ist sowohl für den Ventilprozeß 36 als auch für die Sensorprozesse 38, 40, 42 und für weitere Prozesse, wie z.B. dem Prozeß zum Ansteuern des Schrittmotors SM2B, ein separater Zeitprozeß vorgesehen. Die
5 einzelnen Soll-Zeitpunkte werden dann nicht mehr von Ventilprozeß 36 zu Zeitprozeß 34 und von Zeitprozeß 34 zu Ventilprozeß 36 übertragen, sondern werden gemeinsam mit Hilfe eines Zeitprozesses 34 überwacht. Beim Erreichen eines Soll-
10 Zeitpunktes wird z.B. mit Hilfe eines Interrupts der bzw. die von diesem Soll-Zeitpunkt betroffenen Prozesse informiert bzw. aufgerufen. Wird ein Sensorprozeß 38, 40, 42 durch einen Interrupt aufgerufen, so wird eine Information vom Sensorprozeß 38, 40, 42 zum Zeitprozeß 34 übertragen, der gegebenen-
15 falls die Zeitdifferenz zum Soll-Zeitpunkt ermittelt. An Hand der Abweichung wird dann, wie bereits beschrieben, eine Steuerung und/oder Regelung der Blattposition durchgeführt.

Figur 9 zeigt ein Zeitdiagramm, in dem Laufzeiten von Einzelblättern von der Entnahme von Einzelblättern aus dem Vorratsfach Fach_A und dem Vorratsfach Fach_B bis zur Lichtschranke LS9 dargestellt sind. Der Soll-Startzeitpunkt zur Entnahme eines Einzelblattes B1 aus dem Vorratsfach Fach_B ergibt sich aus dem Soll-Zeitpunkt der Blatthinterkante des Einzelblattes A1 an der Übergabelichtschranke LS9 und der Blattabstandszeit zum Einzelblatt B1. Die Blattabstandszeit, die auch als Gapzeit bezeichnet wird, bestimmt dabei bei der konstanten För-

und nachfolgend der Reststapel an Einzelblättern im Vorratsfach Fach_A abgesenkt. Durch die über die Frontdüse zugeführte Luft werden die Einzelblätter unterhalb des oberen Einzelblattes vom oberen Einzelblatt getrennt, das durch die
5 Saugluft am Saugband SB_A anliegt.

Zum Zeitpunkt T3 liegt das Einzelblatt am Saugband SB_A an und der Reststapel an Einzelblättern wurde abgesenkt. Zu diesem Zeitpunkt wird der Schrittmotor SM1B zum Antreiben des
10 Saugbandes SB_A gestartet, der das Blatt gleichmäßig auf Einzugsgeschwindigkeit V_{INPUT} beschleunigt. Das Ventil V1 und das Ventil V2 bleiben bis zum Zeitpunkt T4, d.h. etwa bis 300 ms nach T0 geöffnet, um zu gewährleisten, dass nur das obere Einzelblatt aus dem Vorratsfach Fach_A mit Hilfe des Saugbandes SB_A entnommen wird. Zum Zeitpunkt T5 ist das Einzelblatt
15 bereits dem Walzenpaar WP1 übergeben, und der Schrittmotor SM1B wird gestoppt. Das Zeitdiagramm nach Figur 10 zeigt die Zeitsteuerung der Ventile V1, V2, V3 und des Schrittmotors SM1B bei einer Transportgeschwindigkeit V_{TR} von 847 mm/s, bei
20 der 160 Einzelblätter im DIN A4 Papierformat pro Minute durch die Einzugseinheit 11 nach Figur 7 dem Drucker zugeführt werden.

In Figur 11 ist ein Geschwindigkeits-Zeit-Diagramm dargestellt, das den Geschwindigkeitsverlauf eines Einzelblattes bei der Entnahme aus einem Vorratsfach Fach_A der Einzugseinheit 11 nach Figur 7 zeigt. Zum Zeitpunkt T10 liegt das Einzelblatt am Saugband SB_A an und der Schrittmotor SM1B zum Antrieb des Saugbandes SB_A wird gestartet. Dabei wird der Schrittmotor SM1B derart angesteuert, dass das Saugband SB_A während des Zeitraums t10 gleichmäßig mit einer Beschleunigung von 50 m/s^2 auf eine Geschwindigkeit $3,5 \times v_0$ beschleunigt wird. Die Geschwindigkeit v_0 beträgt im vorliegenden Ausführungsbeispiel 338,6 mm/s. Das Einzelblatt wird mit einer konstanten Geschwindigkeit $3,5 \times v_0$ bis zum Zeitpunkt T12 weitergefördert. Der Zeitpunkt T11.1, zu dem die Blattvorderkante des Einzelblattes die Lichtschranke LS1 erreicht,

dargestelltes Einzelblatt wird in Richtung des Pfeils P10 dem Drucker 73 zugeführt. Mögliche Förderwege des Einzelblattes durch den Drucker 73 sind mit Punktlinien dargestellt, wobei das zugeführte Einzelblatt auf diesen Förderwegen am Druckwerk 74 und/oder am Druckwerk 76 zum Bedrucken des Einzelblattes mit einem oder mehreren Druckbildern vorbeigeführt wird. Der tatsächliche Förderweg des zugeführten Einzelblattes in der ersten Betriebsart ist durch die Pfeile P12 bis P15 angedeutet und als Volllinie dargestellt.

Das in Richtung des Pfeils P10 dem Drucker 73, z.B. von einer Einzugsvorrichtung 11, zugeführte Einzelblatt wird am Druckwerk 74 vorbeigeführt und durch dieses auf der Vorderseite mit einem ersten Druckbild bedruckt. Nachfolgend wird das Einzelblatt in Richtung der Pfeile P13 und P14 weitergefördert und anschließend in Richtung des Pfeils P15 zum Druckwerk 76. Das Druckwerk 76 erzeugt auf der Rückseite des Einzelblattes ein zweites Bild. Im Bereich der Pfeile P14 und P15 wird das Einzelblatt gewendet, um es dem Druckwerk 76 mit einer dem Druckwerk 76 zugewandten Rückseite zuzuführen. In dieser in Figur 13 dargestellten ersten Betriebsart kann der Drucker 73 nacheinander Vorder- und Rückseite des zugeführten Einzelblattes z.B. in der gleichen Farbe bedrucken.

In Figur 14 ist der Drucker 73 nach Figur 13 dargestellt, wobei der Drucker 73 in einer zweiten Betriebsart zum einseitigen Bedrucken von Einzelblättern dargestellt ist. Gleiche Elemente haben gleiche Bezugszeichen. Die Einzelblätter werden dem Drucker 73, wie bereits in Zusammenhang mit Figur 14 beschrieben, in Richtung des Pfeils P10 zugeführt. An einer Weiche 78 kann das zugeführte Einzelblatt einem oberen Förderweg entlang der Volllinie in Richtung des Pfeils P17 oder entlang der Volllinie in Richtung des Pfeils P18 auf einem unteren Papierweg durch den Drucker 73 transportiert werden. Wird ein erstes Einzelblatt entlang des unteren Papierweges P18 durch den Drucker 73 transportiert, wird es dabei dem Druckwerk 74 zugeführt, das auf dem ersten Einzelblatt ein

vorbestimmtes erstes Druckbild erzeugt. Wird ein zweites Einzelblatt entlang des oberen Papierweges in Richtung des Pfeils P17 durch den Drucker 73 transportiert, wird es dem Druckwerk 76 zugeführt, das ein zweites Druckbild auf der zugeführten Seite des zweiten Einzelblattes erzeugt. Die Einzelblätter werden in Richtung des Pfeils P16 nach dem Bedrucken aus dem Drucker 73 ausgegeben.

Wird der Drucker 73 in dem Betriebsmodus nach Figur 14 betrieben und sollen mehrere Einzelblätter nacheinander bedruckt werden, ist es vorteilhaft, das erste Einzelblatt entlang des unteren Papierweges durch den Drucker 73 und das zweite Einzelblatt entlang des oberen Papierweges durch den Drucker 73 zu transportieren. Dadurch wird eine optimale Auslastung des Druckers 73 zum einseitigen Bedrucken von Druckseiten erreicht, da die Druckwerke 74, 76 im Wesentlichen parallel unterschiedliche Einzelblätter bedrucken können.

Mit Hilfe der zugeführten Druckdaten bestimmt die Hauptsteuerung 64 den Förderweg des Einzelblattes durch den Drucker 73 und legt den Betriebsmodus fest, in dem der Drucker 73 zum Bedrucken des Einzelblattes betrieben wird. Aus dem Dokument WO 98/18052 und aus dem Dokument WO 98/18054 sind ein Drucker mit zwei Druckwerken und ein Verfahren zum Betreiben eines solchen Druckers bekannt. Der Drucker ist dabei in einer ersten sogenannten Duplex-Betriebsart betreibbar, bei der das erste Druckwerk auf der Vorderseite eines zugeführten Einzelblattes ein erstes Druckbild erzeugt und das zweite Druckwerk auf der Rückseite des Einzelblattes ein zweites Druckbild erzeugt.

In einer zweiten sogenannten Fast-Simplex-Betriebsart wird ein erstes Einzelblatt auf einem ersten Förderweg zum Bedrucken der Vorderseite dem ersten Druckwerk 74 zugeführt und ein zweites Einzelblatt auf einem zweiten Förderweg dem zweiten Druckwerk 76 zum Bedrucken der Vorderseite des zweiten Ein-

zelblattes zugeführt. Dadurch ist es möglich, zwei einseitig zu bedruckende Einzelblätter im Wesentlichen gleichzeitig zu bedrucken und die Druckgeschwindigkeit beim einseitigen Bedrucken von Einzelblättern gegenüber der ersten Duplex-Betriebsart zu erhöhen. Zum Umschalten von der ersten Betriebsart in die zweite Betriebsart sowie von der zweiten Betriebsart in die erste Betriebsart wird jedoch eine Umschaltzeit benötigt. In der gleichzeitig zu dieser Patentanmeldung eingereichten Patentanmeldung der Anmelderin mit dem Aktenzeichen DE 102 50 185.8 ist eine Vorrichtung und ein Verfahren beschrieben, um die Umschaltzeit zu verkürzen. Jedoch müssen beim Umschalten der Betriebsarten Mindestblattabstände eingehalten werden. Der Inhalt dieser Patentanmeldung wird durch Bezugnahme in die vorliegende Beschreibung aufgenommen.

Wird in der ersten Betriebsart ein Einzelblatt beidseitig bedruckt und sollen nachfolgende Einzelblätter nur einseitig bedruckt werden, so wird erfindungsgemäß nur dann von der ersten in die zweite Betriebsart umgeschaltet, wenn eine voreingestellte Anzahl aufeinander folgender Einzelblätter einseitig zu bedrucken ist. Die optimale voreinzustellende Anzahl ist dabei vom Aufbau des Druckers 73, insbesondere vom Papierformat, von den erforderlichen Mindestblattabständen beim Umschalten zwischen den Betriebsarten sowie von den Druckgeschwindigkeitsunterschieden zwischen dem einseitigen Bedrucken von Einzelblättern in der Duplex-Betriebsart und in der Fast-Simplex-Betriebsart. Sowohl bei einer Berechnung als auch bei Testreihen mit dem Drucker 73 hat sich als günstig erwiesen, für die einzustellende Anzahl der einseitig zu bedruckenden Seiten einen Wert im Bereich zwischen vier und zwanzig DIN A4 Einzelblättern voreinzustellen. Als besonders günstig hat sich der Wert zehn erwiesen.

In Figur 15 ist eine Tabelle dargestellt, in der die Betriebsartenauswahl des Druckers 73 abhängig von der Anzahl der in der jeweiligen Betriebsart zu bedruckenden Seiten dargestellt ist. In Spalte 1 der Tabelle sind in einer fort

laufenden Nummerierung die nacheinander zu bedruckenden Einzelblätter angegeben. In Spalte 2 der Tabelle nach Figur 15 ist angegeben, ob das jeweilige Blatt einseitig oder beidseitig zu bedrucken ist. In Spalte 3 der Tabelle ist der vorläufig ausgewählte Förderweg angegeben. In Spalte 4 der Tabelle ist eine Erklärung zur Auswahl des Förderweges des jeweiligen Einzelblattes angegeben. In Spalte 5 der Tabelle sind die nach einer Neubewertung, d.h. nach dem Erreichen der bestimmten Anzahl an aufeinanderfolgenden einseitig zu bedruckenden Einzelblättern, geänderten Papierwege angegeben und in Spalte 7 der Tabelle die Betriebsart, in der das jeweilige Einzelblatt durch den Drucker 73 bedruckt wird.

Das erste Einzelblatt 1 ist einseitig zu bedrucken. Es wird ein Förderweg ausgewählt, auf dem das Einzelblatt 1 durch das Druckwerk 74 einseitig bedruckt wird. Das Einzelblatt 2 ist ebenfalls einseitig zu bedrucken. Es wird ein Förderweg ausgewählt, in dem es am Druckwerk 76 vorbeigeführt und von diesem bedruckt wird. Das dritte Einzelblatt 3 ist ebenfalls einseitig zu bedrucken und wird auf dem gleichen Förderweg wie das Einzelblatt 1 durch den Drucker 73 zum Druckwerk 74 gefördert und von diesem einseitig bedruckt. Das Bedrucken der Einzelblätter 1 bis 3 erfolgt in der Betriebsart 2, d.h. der Fast-Simplex-Betriebsart.

Das vierte Einzelblatt 4 ist beidseitig zu bedrucken. Somit muss aus der Betriebsart 2 in die Betriebsart 1 zum beidseitigen Bedrucken umgeschaltet werden, wobei das Einzelblatt 4 auf einem Förderweg durch den Drucker 73 gefördert wird, auf dem es mit der Vorderseite am Druckwerk 74 und mit der Rückseite am Druckwerk 76 vorbeigeführt wird. Das Einzelblatt 5 ist einseitig zu bedrucken. Eine Steuereinheit zur Auswahl der Betriebsart überprüft, ob die voreingestellte Anzahl von zehn aufeinanderfolgenden einseitig zu bedruckenden Einzelblättern schon erreicht ist, die notwendig ist, um die Betriebsart von der Betriebsart 2 in die Betriebsart 1 umzuschalten. Das Einzelblatt 5 ist das erste einseitig zu be-

zelblatt 16 wird der erforderliche Mindestblattabstand beim Umschalten von der Betriebsart 2 in die Betriebsart 1 vorge-
sehen. Die Einzelblätter 17 und 18 sind ebenfalls, wie das Einzelblatt 16, beidseitig zu bedrucken, wobei die Betriebs-
5 art 1 beibehalten wird.

Bei der Steuereinheit zur Auswahl der Betriebsart des Druckers 73 werden allgemein gesagt die nachfolgend zu druckenden Druckseiten angemeldet. Die Steuereinheit hat somit einen
10 Vorlauf von zu bedruckenden Einzelblättern. Die Steuereinheit ordnet jedem Blatt einen Förderweg zum Erzeugen des gewünschten Druckbildes bzw. der gewünschten Druckbilder auf dem Einzelblatt zu und legt einen Blattabstand zum vorhergehenden Einzelblatt fest. Dies erfolgt zumindest, bevor das betref-
15 fende Einzelblatt dem Drucker 73 zugeführt wird, bzw. bevor das Einzelblatt aus einem Vorratsfach Fach A bis Fach D der Einzugsseinheit 11 des Druckers 73 entnommen wird. Das Bedrucken eines Einzelblattes wird dabei als Druckvorgang betrachtet. Durch das Analysieren der im Vorlauf enthaltenen Seiten-
20 anmeldungen durch die Steuereinheit kann die in Zusammenhang mit den Figuren 13 bis 15 erläuterte Bewertung zur Betriebsartenauswahl erfolgen, durch die die Performance des Druckers 73 erheblich erhöht werden kann. Das Umschalten der Betriebsarten erfolgt bei einer Steigerung der Druckgeschwindigkeit gegenüber herkömmlichen Druckern bei einer Reduzierung des Verschleißes der an der Betriebsartenumschaltung beteiligten Bauelemente.
25

Das erfindungsgemäße Verfahren zum Umschalten der Betriebsarten ist besonders dann vorteilhaft einzusetzen, wenn eine
30 kontinuierliche Förderung der Einzelblätter durch den Drucker 73 erfolgt, ohne dass sogenannte Stopppositionen im Förderweg enthalten sind. Besonders bei solchen Druckern kann eine erhebliche Erhöhung der Druckgeschwindigkeit erzielt werden.

35 Bei einem Drucker nach den Figuren 13 und 14 ist es vorteilhaft, die Druckdaten mindestens der voreingestellten Anzahl

wert, so wird davon ausgegangen, dass das Einzelblatt sich
5 noch im Bereich zwischen den beiden Sensoren befindet und ein
Papierstau aufgetreten ist. Die Aktoren werden bei bekannten
Druckern und Kopierern nach einem Steuerungsschema abhängig
von Sensorsignalen angesteuert.

10 Zwischen nacheinanderfolgenden zu bedruckenden Einzelblättern
ist je nach Betriebsart des Druckers oder Kopierers ein vor-
bestimmter Blattabstand einzustellen. Zum Einstellen des
Blattabstandes wird der Blattabstand zwischen zwei Einzel-
15 blättern gemessen, wobei bei einer Abweichung von einem vor-
eingestellten Blattabstand abhängig von der Abweichung der
Blattabstand für nachfolgende Einzelblätter gesteuert wird.
Bei diesen bekannten Druckern oder Kopierern sind somit eine
Vielzahl von Zeitüberwachungen relativer Zeiten erforderlich,
die in die einzelnen Steuerungsabläufe eingreifen und von den
20 Steuerungen der Baugruppen des Druckers oder Kopierers be-
reitgestellt werden. Insbesondere bei Hochleistungsdruckern
und Hochleistungskopierern mit einer Druck- bzw. Kopierge-
schwindigkeit von ≥ 50 Blatt DIN A4 pro Minute mit mehreren
möglichen Papierwegen sind eine Vielzahl von Sensoren und
25 Aktoren erforderlich, um sowohl die hohe Druckgeschwindigkeit
als auch eine hohe Druckqualität zu gewährleisten. Insbeson-
dere für diese Hochleistungsdrucker und -kopierer sind sehr
aufwendige und leistungsstarke Steuerungen notwendig. Um die
Druckqualität dieser Drucker und Kopierer weiter zu verbes-
30 sern und um vor allem die Druckgeschwindigkeit weiter zu
erhöhen, sind weitere Sensoren erforderlich, wobei die Aus-
wertung der Sensorsignale mit steigender Druckgeschwindigkeit
des Druckers oder Kopierers mit einer höheren Genauigkeit
erfolgen muss. Diese komplexen Steuerungsaufgaben sind jedoch
35 nur mit einem erheblichen Aufwand zu realisieren.

Solche bekannten Hochleistungsdrucker sind z.B. in der Inter-
nationalen Patentanmeldung WO 98/18054, und WO 98/18052 be-
40 schrieben, aus denen ein Hochleistungsdrucker mit zwei Druck-
werken zum Bedrucken von Einzelblättern bekannt ist. Die
beschriebenen

Gelöscht: /10845

Ansprüche

1. Verfahren zum Steuern eines elektrofotografischen Druckers oder Kopierers,

bei dem aus den Druckdaten, die dem Drucker oder Kopierer zugeführt werden, Informationen ermittelt werden, die sich auf ein einzelnes Blatt (X) beziehen,

abhängig von diesen Informationen ein Förderweg des einzelnen Blattes durch den Drucker oder Kopierer zum Erzeugen mindestens eines Druckbilds auf mindestens einer Seite des Blattes (X) ermittelt wird,

~~eine Systemzeit des Druckers oder Kopierers vorgesehen~~ wird, die für mindestens zwei Steuereinheiten des Druckers oder Kopierers gleich ist,

abhängig von dem Förderweg mindestens ein Soll-Zeitpunkt festgelegt wird, zu dem oder bis zu dem mindestens ein Sensorsignal erwartet und/oder mindestens ein Aktor angesteuert wird, wobei der Soll-Zeitpunkt auf die Systemzeit des Druckers oder Kopierers bezogen wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Systemzeit durch einen Zeitgeber (68, T3, T7, T8) mit Hilfe eines Zählers, der ein Taktsignal mit einer konstanten Frequenz zählt, vorgegeben wird.
3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Soll-Zeitpunkt den Zeitpunkt bestimmt, zu dem eine Kante des einzelnen Blattes am Sensor (LS1 bis LS13) eintreffen soll.

zelblatt 16 wird der erforderliche Mindestblattabstand beim Umschalten von der Betriebsart 2 in die Betriebsart 1 vorge-
sehen. Die Einzelblätter 17 und 18 sind ebenfalls, wie das Einzelblatt 16, beidseitig zu bedrucken, wobei die Betriebs-
art 1 beibehalten wird.

Bei der Steuereinheit zur Auswahl der Betriebsart des Druckers 73 werden allgemein gesagt die nachfolgend zu druckenden Druckseiten angemeldet. Die Steuereinheit hat somit einen Vorlauf von zu bedruckenden Einzelblättern. Die Steuereinheit ordnet jedem Blatt einen Förderweg zum Erzeugen des gewünschten Druckbildes bzw. der gewünschten Druckbilder auf dem Einzelblatt zu und legt einen Blattabstand zum vorhergehenden Einzelblatt fest. Dies erfolgt zumindest, bevor das betreffende Einzelblatt dem Drucker 73 zugeführt wird, bzw. bevor das Einzelblatt aus einem Vorratsfach Fach_A bis Fach_D der Einzugseinheit 11 des Druckers 73 entnommen wird. Das Bedrucken eines Einzelblattes wird dabei als Druckvorgang betrachtet. Durch das Analysieren der im Vorlauf enthaltenen Seitenanmeldungen durch die Steuereinheit kann die in Zusammenhang mit den Figuren 13 bis 15 erläuterte Bewertung zur Betriebsartenauswahl erfolgen, durch die die Performance des Druckers 73 erheblich erhöht werden kann. Das Umschalten der Betriebsarten erfolgt bei einer Steigerung der Druckgeschwindigkeit gegenüber herkömmlichen Druckern bei einer Reduzierung des Verschleißes der an der Betriebsartenumschaltung beteiligten Bauelemente.

Gelöscht: 14

Gelöscht: 6

Das erfindungsgemäße Verfahren zum Umschalten der Betriebsarten ist besonders dann vorteilhaft einzusetzen, wenn eine kontinuierliche Förderung der Einzelblätter durch den Drucker 73 erfolgt, ohne dass sogenannte Stopppositionen im Förderweg enthalten sind. Besonders bei solchen Druckern kann eine erhebliche Erhöhung der Druckgeschwindigkeit erzielt werden.

Bei einem Drucker nach den Figuren 13 und 14 ist es vorteilhaft, die Druckdaten mindestens der voreingestellten Anzahl

4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Sensor eine Lichtschranke (LS1 bis LS13) oder ein Schwenkhebelschalter ist, durch die bzw. durch den ein Sensorsignal beim Eintreffen einer Blattkante ausgegeben wird.
5. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Sensor eine Rückmeldeeinrichtung eines Aktors ist, durch die ein Sensorsignal beim Erreichen einer vorbestimmten Aktorposition ausgegeben wird.
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Soll-Zeitpunkt den Zeitpunkt bestimmt, zu dem der Aktor (V, SM) durch eine ~~Steuereinheit des Druckers oder Kopierers~~ angesteuert wird.
7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Aktor ein Schrittmotor (SM1A, SM1B) oder ein Ventil (V1, V2, V3) ist.
8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere Sensoren, mehrere Aktoren im Drucker oder Kopierer vorgesehen sind, wobei ein erster Teil der Sensoren und/oder Aktoren mit der ersten Steuereinheit und ein zweiter Teil der Sensoren und/oder Aktoren mit der zweiten Steuereinheit verbunden sind.
9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuereinheiten das gleiche Zeitnormal haben.
10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß den Steuereinheiten ein Syn-

chronisationssignal zugeführt wird, durch das die internen Zeitsteuereinheiten der Steuereinheiten synchronisiert werden.

11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß dem Sensor ein Sensorrechenprozeß und dem Aktor ein Aktorrechenprozeß in einer der Steuereinheiten zugeordnet wird.
12. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens zwei Sensoren und mindestens zwei Aktoren vorgesehen sind, wobei zum Überwachen und/oder Auswerten der Sensoren in der Steuereinheit jedem Sensor ein Sensorrechenprozeß und zum Ansteuern der Aktoren in der Steuereinheit jedem Aktor ein Aktorrechenprozeß zugeordnet wird.
13. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, ein Zeitsteuerungsrechenprozeß in der Steuereinheit vorgesehen wird, durch den der Soll-Zeitpunkte mit einem Ist-Zeitpunkt verglichen wird und durch den ein Signal beim Erreichen und/oder Überschreiten des Soll-Zeitpunkts ausgegeben wird.
14. Verfahren nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß beim Durchführen des Zeitsteuerungsrechenprozesses mindestens zwei Soll-Zeitpunkte mit dem Ist-Zeitpunkt verglichen werden, vorzugsweise bis zu 200 Soll-Zeitpunkte.
15. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß zum Überwachen und/oder zum Auswerten von mindestens zwei Sensorsignalen jeweils dasselbe Programmelement aufgerufen und als separater Rechenprozeß abgearbeitet wird, wobei die Programmelemente mit

unterschiedlichen Ausgangswerten und/oder unterschiedlichen Parametern aufgerufen und/oder abgearbeitet werden.

16. Verfahren nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Rechenprozesse durch die Steuereinheit parallel ausgeführt werden.
17. Verfahren nach Anspruch 15 oder 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Rechenprozesse durch die Steuerung als Tasks im Multitasking-Betrieb abgearbeitet werden.
18. Verfahren nach einem der Ansprüche 15 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß jedem Rechenprozeß ein Zeitschlitz zugeteilt ist, wobei die Rechenprozesse in den Zeitschlitzen nacheinander durch die Steuerung abgearbeitet werden.
19. Verfahren nach einem der Ansprüche 15 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß ein Betriebssystem der Steuerung das Abarbeiten der Rechenprozesse steuert.
20. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere Soll-Zeitpunkte in einem Speicher einer Zeitsteuerung gespeichert sind, und daß die Soll-Zeitpunkte von der Zeitsteuerung mit dem Ist-Zeitpunkt verglichen werden, wobei beim Erreichen oder Überschreiten mindestens eines Soll-Zeitpunktes durch die Zeitsteuerung ein Signal ausgegeben wird.
21. Verfahren nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, daß das Signal ein Interrupt-Signal ist.
22. Verfahren nach Anspruch 20 oder 21, dadurch gekennzeichnet, daß die Soll-Zeitpunkte im Speicher nach ihrer zeitlichen Reihenfolge sortiert werden, wobei nur die

zeitlich nächstfolgende Soll-Zeitpunkte mit dem Ist-Zeitpunkt verglichen wird.

23. Vorrichtung zum Steuern eines elektrofotografischen Druckers oder Kopierers,

mit mindestens zwei Steuereinheiten, wobei eine zumindest für diese beiden Steuereinheiten gleiche Systemzeit des Druckers oder Kopierers vorgesehen ist,

wobei zumindest eine der Steuereinheiten aus Druckdaten, die dem Drucker oder Kopierer zugeführt sind, Informationen ermittelt, die sich auf ein einzelnes Blatt beziehen,

wobei zumindest eine der Steuereinheiten abhängig von diesen Informationen der Förderweg des einzelnen Blattes durch den Drucker oder Kopierer zum Erzeugen mindestens eines Druckbilds auf mindestens einer Seite des einzelnen Blattes ermittelt,

und wobei zumindest eine der Steuereinheiten abhängig von dem Förderweg mindestens ein Soll-Zeitpunkt festgelegt, zu dem mindestens ein Sensorsignal zu erwarten und/oder mindestens ein Aktor anzusteuern ist, wobei der Soll-Zeitpunkt auf die Systemzeit des Druckers oder Kopierers bezogen ist.

24. Verfahren zum Steuern eines elektrofotografischen Druckers oder Kopierers,

bei dem zum Bedrucken eines einzelnen Blatts ein Förderweg aus mindestens drei voneinander verschiedenen Förderwegen ausgewählt wird,

in einer ersten Betriebsart zu bedruckende einzelne Blätter auf dem ersten Förderweg einem ersten Druckwerk (74) und einem zweiten Druckwerk (76) zugeführt werden, wobei mit Hilfe des ersten Druckwerks (74) ein Druckbild auf der Vorderseite eines einzelnen Blatts und das zweite Druckwerk (76) ein Druckbild auf der Rückseite desselben einzelnen Blatts erzeugbar ist,

in einer zweiten Betriebsart mehrere nacheinander zu bedruckende einzelne Blätter abwechselnd auf dem zweiten Förderweg dem ersten Druckwerk (74) oder auf dem dritten Förderweg dem zweiten Druckwerk (76) zugeführt werden, wobei mit Hilfe des ersten Druckwerks (74) ein Druckbild auf der Vorderseite eines einzelnen Blatts erzeugbar ist und ~~wobei mit Hilfe des zweiten Druckwerks (76) ein~~ Druckbild auf der Vorderseite eines weiteren einzelnen Blatts erzeugbar ist,

überprüft wird, ob nach dem Bedrucken eines einzelnen Blatts in der ersten Betriebsart mindestens eine voreingestellte Anzahl aufeinanderfolgender einzelner Blätter nur auf der Vorderseite zu bedrucken sind,

und bei dem beim Unterschreiten der voreingestellten Anzahl die einseitig zu bedruckenden Blätter in der ersten Betriebsart auf dem ersten Förderweg dem ersten Druckwerk (74) und dem zweiten Druckwerk (76) zugeführt werden, wobei mit Hilfe des ersten Druckwerks (74) jeweils ein Druckbild auf der Vorderseite der einseitig zu bedruckenden Blätter und mit Hilfe des zweiten Druckwerks (76) jeweils kein Druckbild auf der Rückseite der einseitig zu bedruckenden Blätter erzeugt wird.

25. Verfahren nach Anspruch 24, dadurch gekennzeichnet, daß die voreingestellte Anzahl auf einen Wert im Bereich

zwischen 5 und 50 Blätter eingestellt ist, vorzugsweise auf einen Wert im Bereich zwischen 8 und 20 Blätter.

26. Verfahren nach einem der Ansprüche 24 oder 25, dadurch gekennzeichnet, daß die Blätter auf dem ersten Förderweg zwischen erstem Druckwerk (74) und zweitem Druckwerk (76) gewendet werden.
27. Verfahren nach einem der Ansprüche 24 bis 26, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckdaten mindestens der voreingestellten Anzahl Blätter in einem Speicher des Druckers oder Kopierers gespeichert werden.
28. Verfahren nach einem der Ansprüche 24 bis 27, dadurch gekennzeichnet, daß in der ersten Betriebsart ein voreingestellter erster Abstand zwischen nacheinander zu bedruckenden Blättern erzeugt wird, und daß in der zweiten Betriebsart ein voreingestellter zweiter Abstand zwischen nacheinander zu bedruckenden Blättern erzeugt wird.
29. Verfahren nach Anspruch 28, dadurch gekennzeichnet, daß beim Wechsel von der ersten Betriebsart zur zweiten Betriebsart ein voreingestellter dritter Abstand zwischen dem letzten in der ersten Betriebsart bedrucktem Blatt und dem ersten in der zweiten Betriebsart bedruckten Blatt erzeugt wird, wobei der dritte Abstand größer ist, als der erste und/oder zweite Abstand.
30. Verfahren nach Anspruch 28 oder 29, dadurch gekennzeichnet, daß beim Wechsel von der zweiten Betriebsart zur ersten Betriebsart ein voreingestellter vierter Abstand zwischen dem letzten in der zweiten Betriebsart bedrucktem Blatt und dem ersten in der ersten Betriebsart be-

druckten Blatt erzeugt wird, wobei der vierte Abstand größer ist, als der erste und/oder zweite Abstand.

31. Verfahren nach einem der Ansprüche 24 bis 30, dadurch gekennzeichnet, daß beim einseitigen Bedrucken von Blättern in der ersten Betriebsart nur ein Druckwerk (74, 76) ein Druckbild auf der Vorderseite des Blattes erzeugt und das andere Druckwerk (74, 76) kein Druckbild oder ein nicht eingefärbtes Druckbild auf der Rückseite des Blattes erzeugt.
32. Verfahren nach einem der Ansprüche 24 bis 31, dadurch gekennzeichnet, daß in der zweiten Betriebsart auf Grund unterschiedlicher Förderwege ein erstes Blatt dem Drucker oder Kopierer vor einem zweiten Blatt aus einem Eingabefach zugeführt wird, wobei das zweite Blatt vor dem ersten Blatt in ein Ausgabefach des Druckers oder Kopierers ausgegeben wird.
33. Verfahren nach einem der Ansprüche 24 bis 32, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Betriebsart eine Duplex-Betriebsart ist, und daß die zweite Betriebsart eine Fast-Simplex-Betriebsart mit erhöhtem Durchsatz an Blättern ist, bei der den beiden Druckwerken wechselweise über eine Weiche im Eingangsabschnitt Blätter über den ersten Förderweg oder den zweiten Förderweg zugeführt werden.
34. Elektrofotografischer Drucker oder Kopierer,

mit mindestens einer Steuereinheit, die zum Bedrucken eines einzelnen Blatts einen Förderweg aus mindestens drei voneinander verschiedenen Förderwegen auswählt,

bei der die Steuereinheit in einer ersten Betriebsart zu bedruckende einzelne Blätter auf dem ersten Förderweg einem erstem Druckwerk (74) und einem zweiten Druckwerk (76) zuführt, wobei mit Hilfe des ersten Druckwerks (74) ein Druckbild auf der Vorderseite eines einzelnen Blatts und das zweite Druckwerk (76) ein Druckbild auf der Rückseite desselben einzelnen Blatts erzeugbar ist,

bei der die Steuereinheit in einer zweiten Betriebsart mehrere nacheinander zu bedruckende einzelne Blätter abwechselnd auf dem zweiten Förderweg dem ersten Druckwerk (74) oder auf dem dritten Förderweg dem zweiten Druckwerk (76) zuführt, wobei mit Hilfe des ersten Druckwerks (74) ein Druckbild auf der Vorderseite eines einzelnen Blatts erzeugbar ist und wobei mit Hilfe des zweiten Druckwerks (76) ein Druckbild auf der Vorderseite eines weiteren einzelnen Blatts erzeugbar ist,

bei der die Steuereinheit überprüft, ob nach dem Bedrucken ein es einzelnen Blatts in der ersten Betriebsart mindestens eine voreingestellte Anzahl aufeinanderfolgender einzelner Blätter nur auf der Vorderseite zu bedrucken sind,

und bei der die Steuereinheit Unterschreiten der voreingestellten Anzahl die einseitig zu bedruckenden Blätter in der ersten Betriebsart auf dem ersten Förderweg dem ersten Druckwerk (74) und dem zweiten Druckwerk (76) zuführt, wobei das erste Druckwerk (74) jeweils ein Druckbild auf der Vorderseite der einseitig zu bedruckenden Blätter und das zweite Druckwerk (76) jeweils kein Druckbild auf der Rückseite der einseitig zu bedruckenden Blätter erzeugt.

35. Verfahren zum Steuern eines elektrofotografischen Druckers oder Kopierers,

bei dem einzelne Blätter durch mindestens ein Druckwerk bedruckt werden, wobei die Blätter auf mindestens einem Förderweg durch den Drucker oder Kopierer gefördert und dem Druckwerk (74, 76) zugeführt werden,

die Ankunftszeit eines ersten einzelnen Blattes an einem Sensor als erster Ist-Zeitpunkt ermittelt und mit einem ersten Soll-Zeitpunkt verglichen wird, wobei abhängig von der Abweichung des ersten Ist-Zeitpunktes von dem ersten Soll-Zeitpunkt die Fördergeschwindigkeit des ersten Blattes zumindest auf einem Teil des Förderwegs erhöht, verringert oder beibehalten wird,

der Ankunftszeitpunkt eines zweiten einzelnen Blattes an dem Sensor als zweiter Ist-Zeitpunkt ermittelt und mit einem zweiten Soll-Zeitpunkt verglichen wird, wobei abhängig von der Abweichung des zweiten Ist-Zeitpunktes vom zweiten Soll-Zeitpunkt die Fördergeschwindigkeit des zweiten Blattes zumindest auf einem Teil des Förderwegs erhöht, verringert oder beibehalten wird.

36. Verfahren zum Steuern eines elektrofotografischen Druckers oder Kopierers,

bei dem einzelne Blätter durch mindestens ein Druckwerk (74, 76) bedruckt werden, wobei die Blätter auf mindestens einem Förderweg durch den Drucker oder Kopierer gefördert und dem Druckwerk (74, 76) zugeführt werden,

die Ankunftszeit eines ersten einzelnen Blattes an einem Sensor als erster Ist-Zeitpunkt ermittelt und mit einem ersten Soll-Zeitpunkt verglichen wird, wobei ab-

hängig von der Abweichung des ersten Ist-Zeitpunktes von dem ersten Soll-Zeitpunkt der Zeitpunkt zum Ändern der Fördergeschwindigkeit des ersten Blattes von einer ersten Fördergeschwindigkeit auf eine zweite Fördergeschwindigkeit ermittelt wird,

der Ankunftszeitpunkt eines zweiten einzelnen Blattes an dem Sensor als zweiter Ist-Zeitpunkt ermittelt und mit einem zweiten Soll-Zeitpunkt verglichen wird, wobei abhängig von der Abweichung des zweiten Ist-Zeitpunktes vom zweiten Soll-Zeitpunkt der Zeitpunkt zum Ändern der Fördergeschwindigkeit des zweiten Blattes von einer ersten Fördergeschwindigkeit auf eine zweite Fördergeschwindigkeit ermittelt wird.

37. Verfahren nach Anspruch 35 oder 36, dadurch gekennzeichnet, daß aus den dem Drucker oder Kopierer zugeführten Druckdaten Informationen ermittelt werden, die auf ein einzelnes Blatt bezogen sind.
38. Verfahren nach Anspruch 37, dadurch gekennzeichnet, daß Aktoren im Drucker oder Kopierer vorgesehen werden, wobei abhängig vom zu bedruckenden Papierformat Steuerzeitpunkte für zumindest einen Teil der Aktoren ermittelt werden und/oder dass Sensoren im Drucker oder Kopierer vorgesehen werden, wobei abhängig vom zu bedruckenden Papierformat Soll-Zeitpunkte für zumindest einen Teil der Sensorsignale ermittelt werden.
39. Verfahren nach Anspruch 38, dadurch gekennzeichnet, daß der erste Soll-Zeitpunkt das Eintreffen einer Blattkante des ersten Blattes an einem ersten Sensor angibt.

40. Verfahren nach Anspruch 39, dadurch gekennzeichnet, daß die Blattvorderkante und/oder Blatthinterkante vom Sensor erfasst und nachfolgend ausgewertet wird.
41. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 36 bis 41, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere Steuereinheiten im Drucker oder Kopierer vorgesehen sind, wobei mindestens eine erste Steuereinheit die Steuerzeitpunkte und/oder die Soll-Zeitpunkte ermittelt und eine mindestens eine zweite Steuereinheit die Aktoren und/oder Sensoren und ansteuert, und wobei die erste Steuereinheit und die zweite Steuereinheit einen gemeinsamen Systemtakt zur zeitlichen Synchronisation haben.
42. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 36 bis 42, dadurch gekennzeichnet, daß durch die Zeitdifferenz zwischen dem ersten Soll-Zeitpunkt und dem zweiten Soll-Zeitpunkt der Blattabstand zwischen der Hinterkante des ersten Blattes und der Vorderkante des zweiten Blattes festgelegt wird.
43. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 36 bis 43, dadurch gekennzeichnet, daß ein erster Sensor (LS1) nach einem ersten Einzugsfach (Fach_A) und ein zweiter Sensor (LS2) nach einem zweiten Einzugsfach (Fach_B) angeordnet ist.
44. Verfahren nach Anspruch 44, dadurch gekennzeichnet, daß die Ankunftszeitpunkte aller aus dem ersten Einzugsfach (Fach_A) entnommenen Blätter jeweils am ersten Sensor (LS1) erfasst werden, und daß die Ankunftszeitpunkte aller aus dem zweiten Einzugsfach (Fach_B) entnommenen Blätter jeweils am zweiten Sensor (LS2) erfasst werden.

45. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 36 bis 45, dadurch gekennzeichnet, daß ein dritter Sensor (LS9) vorgesehen ist, dem alle dem Druckwerk zugeführten Blätter zugeführt werden, die korrekte Blattposition überprüfbar ist, wobei der Sensor (LS9) die Ankunftszeit jedes Blattes als dritten Ist-Zeitpunkt ermittelt und mit einem vorgegebenen dritten Soll-Zeitpunkt verglichen wird, und die Änderung der Fördergeschwindigkeit bei einer Abweichung des Ankunftszeitpunktes vom Soll-Zeitpunkt am ersten und/oder am zweiten Sensor für nachfolgende Blätter angepasst wird.
46. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 36 bis 46, dadurch gekennzeichnet, daß das Verfahren durchgeführt wird, bevor die Blätter vor einem Druckwerk zugeführt werden und/oder unmittelbar bevor die Blätter aus dem Drucker oder Kopierer ausgegeben werden.
47. Vorrichtung zum Steuern eines elektrofotografischen Druckers oder Kopierers,
- mit einer Messeinrichtung, die den Ankunftszeitpunkt eines ersten von einer Fördervorrichtung geförderten einzelnen Blattes an einem Sensor als ersten Ist-Zeitpunkt ermittelt,
- mit mindestens einer Steuereinheit, die den ersten Ist-Zeitpunkt mit einem ersten Soll-Zeitpunkt vergleicht und die Fördergeschwindigkeit des ersten Blattes in einem Bereich nach dem Sensor steuert,
- bei der die Steuereinheit die Fördergeschwindigkeit des ersten Blattes abhängig von der Abweichung des ersten Ist-Zeitpunktes vom ersten Soll-Zeitpunkt zumindest auf

einem Teil des Bereichs erhöht, verringert oder beibehält,

die Messeinrichtung den Ankunftszeitpunkt eines zweiten von der Fördervorrichtung geförderten einzelnen Blattes an dem Sensor als zweiten Ist-Zeitpunkt ermittelt,

die Steuereinheit den zweiten Ist-Zeitpunkt mit einem zweiten Soll-Zeitpunkt vergleicht und die Fördergeschwindigkeit des zweiten Blattes in einem Bereich nach dem Sensor steuert.

48. Vorrichtung nach Anspruch 47, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuereinheit die Fördergeschwindigkeit des zweiten Blattes abhängig von der Abweichung des zweiten Ist-Zeitpunktes von dem zweiten Soll-Zeitpunkt zumindest auf einem Teil des Bereiches erhöht, verringert oder beibehält.
49. Vorrichtung nach Anspruch 47, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuereinheit den Zeitpunkt zum Ändern der Fördergeschwindigkeit von einer ersten Fördergeschwindigkeit auf eine zweite Fördergeschwindigkeit abhängig von der Abweichung des zweiten Ist-Zeitpunktes von dem zweiten Soll-Zeitpunkt ermittelt.

Ansprüche

1. Verfahren zum Steuern eines elektrofotografischen Druckers oder Kopierers,

bei dem aus den Druckdaten, die dem Drucker oder Kopierer zugeführt werden, Informationen ermittelt werden, die sich auf ein einzelnes Blatt (X) beziehen,

abhängig von diesen Informationen ein Förderweg des einzelnen Blattes durch den Drucker oder Kopierer zum Erzeugen mindestens eines Druckbilds auf mindestens einer Seite des Blattes (X) ermittelt wird,

eine Systemzeit des Druckers oder Kopierers vorgesehen wird, die für mindestens zwei Steuereinheiten des Druckers oder Kopierers gleich ist,

abhängig von dem Förderweg mindestens ein Soll-Zeitpunkt festgelegt wird, zu dem oder bis zu dem mindestens ein Sensorsignal erwartet und/oder mindestens ein Aktor angesteuert wird, wobei der Soll-Zeitpunkt auf die Systemzeit des Druckers oder Kopierers bezogen wird.

Gelöscht: eine

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Systemzeit durch einen Zeitgeber (68, T3, T7, T8) mit Hilfe eines Zählers, der ein Taktsignal mit einer konstanten Frequenz zählt, vorgegeben wird.
3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Soll-Zeitpunkt den Zeitpunkt bestimmt, zu dem eine Kante des einzelnen Blattes am Sensor (LS1 bis LS13) eintreffen soll.